

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2001-201704
(43) Date of publication of application : 27.07.2001

(51) Int.Cl.

G02B 26/10

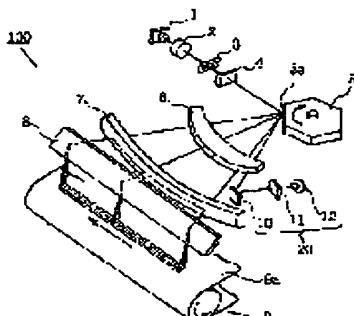
B41.I 2/44

(21) Application number : 2000-013351 (71) Applicant : RICOH CO LTD

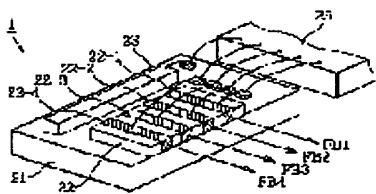
(22) Date of filing : 21.01.2000 (72) Inventor : ITABASHI AKIHISA

(54) OPTICAL SCANNER

(a)



٤٦٢



ize a high-quality picture of an output
a synchronous detection for detecting
smission for image forming and the
output control not superpose on each
crease of the number of components or

1 is constituted by mounting on the array 22 on which a plurality of 22-1 to 22-4 are juxtaposed and a he back light. A feedback circuit 25 f the emitted flux FB1-FB4 of a o as to maintain a regular fixed value e photodiode 23. The feedback circuit A$T_m \cdot t$ in that case. T is $60/(R \cdot n)$ ation (RPM) of a rotating polygon reflective surface of the rotating erall time (sec) for one scanning, m is ing sources, and t is the necessary rolling the light quantity to a ing the light quantity of the luminous mitting source.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-201704

(P2001-201704A)

(43)公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.
G 0 2 B 26/10
B 4 1 J 2/44

識別記号

F I
G 0 2 B 26/10
B 4 1 J 3/00

テ-マ-ド*(参考)
B 2 C 3 6 2
Z 2 H 0 4 5
D

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願2000-13351(P2000-13351)

(22)出願日

平成12年1月21日 (2000.1.21)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 板橋 彰久

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

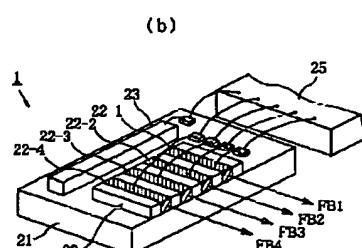
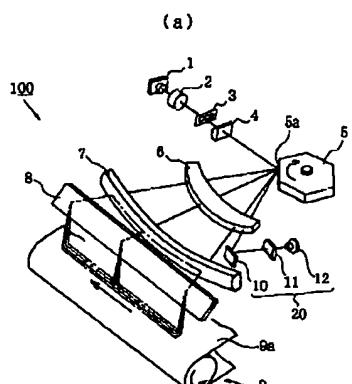
Fターム(参考) 2C362 AA14 AA15 AA16 AA53 AA54
AA56 AA59 AA61 BA56 BA60
BA67 BA69 DA09
2H045 AA01 BA23 BA32 CA68 CA88
CB22 CB42

(54)【発明の名称】 光走査装置

(57)【要約】

【課題】 部品点数の増大等を招くことなく、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと発光出力制御のタイミングとが重ならないようにして出力画像の高画質化を図る。

【解決手段】 光源ユニット1は、複数の半導体レーザ素子2 2-1～2 2-4を並設してなる半導体レーザアレー2 2と、背面光を検出するフォトダイオード2 3とを1つのシステム2 4上に搭載してなる。フィードバック回路2 5は、フォトダイオード2 3の出力に応じて、半導体レーザ素子の射出光束F B 1～F B 4の光量を一定の正規の値に保つべく制御する。その際、フィードバック回路2 5は、 $A < T - m \cdot t$ を満足するように制御する。 $T = 60 / (R \cdot n)$ (sec)、R：回転多面鏡5の回転数(RPM)、n：回転多面鏡5の反射面数、A：1回の走査の所要時間(sec)、m：発光源の数、t：1つの発光源から射出された光束の光量を検出し、その光量を所定の値に制御し終わるまでに必要な時間(sec)である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光源から射出した光束を、回転多面鏡により偏向し、複数の光スポットとして被走査面上を走査する光走査装置において、前記複数の発光源から射出された各光束の光量を検出する光量検出手段と、

当該光量検出手段による検出値に応じて、前記複数の発光源から射出する光束の光量を各々制御する制御手段とを備え、

$$A < T - m \cdot t$$

を満足することを特徴とする光走査装置。ただし、

$$T = 60 / (R \cdot n) \quad (\text{sec})$$

R : 回転多面鏡の回転数 (RPM)

n : 回転多面鏡の反射面数

A : 被走査面上の走査開始から走査終了までの所要時間 (sec)

m : 発光源の数

t : 1つの発光源から射出された光束の光量を検出し、その光量を所定の値に制御し終わるまでに必要な時間 (sec)

【請求項2】 複数の発光源から射出した光束を、回転多面鏡により偏向し、複数の光スポットとして被走査面上を走査する光走査装置において、前記複数の発光源から射出された各光束の光量を検出する光量検出手段と、

当該光量検出手段による検出値に応じて、前記複数の発光源から射出する光束の光量を各々制御する制御手段とを備え、

$$R \cdot m \cdot t < 0.036n^4 - 0.89n^3 + 8.35n^2 - 37.1n + 72$$

を満足することを特徴とする光走査装置。

【請求項3】 前記複数の発光源および前記光量検出手段として、

複数のレーザ発光源を並設してなる半導体レーザアレーと、各レーザ発光源の発光出力を検出するフォトダイオードと、1つのレーザシステム上に搭載してなる光源ユニットを用いたことを特徴とする請求項1または2記載の光走査装置。

【請求項4】 前記制御手段は、1つの発光源の発光量を制御している間は、他の発光源は消灯もしくは所定の光量以下で点灯させることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の光走査装置。

【請求項5】 前記制御手段は、各発光源の光量制御を非画像形成期間内に行うことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の光走査装置。

【請求項6】 前記制御手段は、各発光源の光量制御を各発光源を選択的に点灯させつつ行うことを特徴とする請求項5記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本願発明は、レーザプリンタやレーザ複写機など電子写真プロセスにより画像を形成する画像形成装置に搭載される光書込装置に關し、特に複数の発光源を備え、各発光源から射出された光束を、回転多面鏡により偏向し、複数の光スポットとして被走査面上を走査する光走査装置に關するものである。

【0002】

【従来の技術】レーザプリンタ、デジタル複写機の普及に伴い、出力スピードの高速化が望まれてきており、回転多面鏡の回転数を高速化するのみならず、光源である半導体レーザをマルチビーム化した光走査装置が採用されるようになった。しかし、半導体レーザから射出される発光量は、レーザ素子に流れる電流の大小や周囲温度や素子自体の温度の変化に大きく影響される。そこで、発光出力モニタ用の光量センサを用いて各発光源の発光量をモニタし、フィードバック回路により発光量を制御している。従来この種の技術として、以下に挙げる公報記載のものが知られている。特公平7-12709号公報記載の技術は、半導体レーザアレーを用いた光走査装置において、複数の発光源からの射出光の光強度を、時分割方式で個々に検出することにより、発光源の数よりも少数の光量センサを用いて検出可能とし、それぞれの検出信号を各発光源ごとに設定した基準値と比較し、その結果に応じて、各発光源の光強度を所定の強度に制御するものである。特開平7-235715号公報記載の技術は、半導体レーザアレーを用いた光走査装置において、各発光源を選択的に順次点灯させることにより、複数の発光源からの射出光の光強度を一つの光量センサを用いて検出し、光量センサから順次出力される検出信号に応じて、各発光源の光強度を所定の強度に制御するものである。特開平7-199096号公報記載の技術は、基本的に上記二つの公報記載のものと同じであり、光量センサからの出力信号をもとに各発光源への電流供給源を制御することにより、半導体レーザアレーの各発光源の発光量の制御を行い、1つの発光源の発光量を制御している間は、他の発光源は消灯または所定の光量で点灯させるというものである。上記何れの公報に記載の技術も、半導体レーザアレーを用いた場合の各発光源の光量制御に関するものである。これらの従来技術によれば、各発光源を各々独立に発光させて、光量センサにより光量を検出し、各発光源の発光量が各々所定の大きさを保つように、各発光源に与えられる駆動電流の値をそれぞれ独立に制御することが可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、各発光源の光量制御は、画像形成動作を行っていない期間内に行う必要がある。にもかかわらず、上記従来の技術においては、各発光源の量制御に要する時間について全く考慮がなされていない。発光源の数が増えるに従い、各発光源の光量の検出、制御にかかる時間は長くなり、画像書込

信号の発信開始タイミングをとるための同期検知信号を得なければならないタイミングと重なり合ってしまうという可能性が発生する。本願発明は、このような従来の技術の不具合に鑑み創案されたものであり、以下の課題を解決することにより、装置構成の複雑化、部品点数の増大等を招くことなく、出力画像の高画質化を図るものである。請求項1記載の発明は、回転多面鏡の1つの偏向反射面が1回走査するのにかかる時間（回転多面鏡の1回転に掛かる時間を偏向反射面の数で割った値）と、1回の走査に掛かる時間（画像形成領域における走査開始から走査終了迄に掛かる時間）と、複数の発光源の数と、複数の発光源のうちの1つの発光源の発光出力を制御する際に、発光出力が所定の値になるように制御し終わるまでに必要な時間、との関係を明確にすることにより、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと発光出力制御のタイミングとが重ならないようにできる光走査装置を提供することを課題とする。また、請求項2記載の発明は、回転多面鏡の回転数と、回転多面鏡の反射面の数と、複数の発光源の数と、複数の発光源のうちの1つの発光源の発光出力を制御する際に、発光出力が所定の値になるように制御し終わるまでに必要な時間、との関係を数値化し、より明確にすることにより、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと発光出力制御のタイミングとが重ならないようにできる光走査装置を提供することを課題とする。また、請求項3記載の発明は、請求項1または2の光走査装置を、小型かつシンプルな構成で実現することを課題とする。また、請求項4記載の発明は、請求項1～3のいずれか1項記載の光走査装置において、発光源の立ち上がり時間を急峻にし、かつ安定させることを課題とする。また、請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか1項記載の光走査装置において、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと、発光出力制御のタイミングが重ならないようにすることを課題とする。また、請求項6記載の発明は、請求項5記載の光走査装置において、より木目細かに、環境変動による発光源の発光出力の変動を補正することができるようすることを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解消するために、請求項1記載の発明では、複数の発光源から射出した光束を、回転多面鏡により偏向し、複数の光スポットとして被走査面上を走査する光走査装置において、前記複数の発光源から射出された各光束の光量を検出する光量検出手段と、当該光量検出手段による検出値に応じて、前記複数の発光源から射出する光束の光量を各々制御する制御手段とを備え、

$A < T - m \cdot t$

を満足することを特徴とする。ただし、

$T = 60 / (R \cdot n)$ (sec),
 R : 回転多面鏡の回転数 (RPM),
 n : 回転多面鏡の反射面数,

A : 被走査面上の走査開始から走査終了までの所要時間 (sec),

m : 発光源の数,

t : 1つの発光源から射出された光束の光量を検出し、その光量を所定の値に制御し終わるまでに必要な時間 (sec),

である。また、請求項2記載の発明では、複数の発光源から射出した光束を、回転多面鏡により偏向し、複数の光スポットとして被走査面上を走査する光走査装置において、前記複数の発光源から射出された各光束の光量を検出する光量検出手段と、当該光量検出手段による検出値に応じて、前記複数の発光源から射出する光束の光量を各々制御する制御手段とを備え、

$R \cdot m \cdot t < 0.036n^4 - 0.89n^3 + 8.35n^2 - 37.1n + 72$

を満足することを特徴とする。また、請求項3記載の発明では、請求項1または2記載の光走査装置において、前記複数の発光源および前記光量検出手段として、複数のレーザ発光源を並設してなる半導体レーザレーと、各レーザ発光源の発光出力を検出するフォトダイオードとを、1つのレーザシステム上に搭載してなる光源ユニットを用いたことを特徴とする。また、請求項4記載の発明では、請求項1～3のいずれか1項記載の光走査装置は、前記制御手段は、1つの発光源の発光量を制御している間は、他の発光源は消灯もしくは所定の光量以下で点灯させることを特徴とする。また、請求項5記載の発明では、請求項1～4のいずれか1項記載の光走査装置において、前記制御手段は、各発光源の光量制御を非画像形成期間内に行うことを特徴とする。また、請求項6記載の発明では、請求項5記載の光走査装置において、前記制御手段は、各発光源の光量制御を各発光源を選択的に点灯させつつ行うことを特徴とする。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1(a)は本願発明の実施の形態の一例を示す走査光学系の全体構成図である。この光走査装置100は、光源ユニット1から出射された発散性の光束を、カップリングレンズ2を通して絞り3に導き、光束径を所定の径に規制した後、副走査方向に屈折力を有する線像結像光学系4を透過させて、等角速度で高速回転する回転多面鏡5に入射させ、回転に伴って角度が変化するミラー面5aで反射されることにより、主走査方向に偏向させて繰り返し走査するようになっている。回転多面鏡5で反射した光束は、fθレンズ(走査結像レンズ1)6、長尺レンズ(走査結像レンズ2)7および折り返しミラー8を介して、副走査方向に移動する被走査媒体である感光体ベルト9の表面(被走

査面) 9a 上に走査される。このとき、出力すべき画像に応じて光源ユニット1が強度変調されることにより、点滅する光束によって感光体ベルト9の表面9aにドットパターンの形で出力画像の静電潜像が書き込まれる。光源ユニット1は、各々独立に駆動される複数のレーザ発光源を有している。したがって、感光体ベルト9上に形成される結像スポットは、光源ユニット1から射出される光束の数だけ形成され、その複数の結像スポットが回転多面鏡5の回転に伴い、同時に感光体ベルト9上を等速度的に走査する。光源ユニット1から射出される複数の光束は、カップリングレンズ2により略平行光束化されてもよいし、発散光束化、収束光束化されてもよい。符号20は画像の先端合わせを行うために、感光体ベルト9上に画像情報を書き出すための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知系であり、同期検知センサ12、同期検知センサ12に光束を導く結像素子11およびミラー10で本例は構成されている。同期検知センサ12は、PD(フォトダイオード)、CCD等のラインセンサ等により構成され、同期検知センサ12からの信号によって走査するレーザ光を図示しない検出部において検出することにより同期をとっている。図1(b)は光源ユニット1の構成例を示す斜視図である。この光源ユニット1は、複数(この例では4個)の半導体レーザ素子(レーザ発光源)22-1~22-4を並設してなる半導体レーザアレー22と、各半導体レーザ素子22-1~22-4の発光出力を検出する光量検出手段としてのフォトダイオード23とを、1つのステム24上に搭載してなる。半導体レーザ素子22-1~22-4はその構造から素子の前後に発散性の光束を射出する。前方(カップリングレンズ2側)への射出光束をFB1~FB4で示す。図示していないが後方への射出光束をBB1~BB4とする。

【0006】半導体レーザアレー22から後方に射出された光束BB1~BB4は、フォトダイオード23に受光されパワー検出される。フォトダイオード23による検出信号は制御手段であるフィードバック回路25に入力される。フィードバック回路25は、フォトダイオード23による検出値に応じて、半導体レーザ素子22-1~22-4から射出する光束の光量を一定の正規の値に保つべく、各半導体レーザ素子22-1~22-4に与える駆動電流を制御している。これにより、感光体ベルト9上に書き込まれる画像、ひいては画像形成装置により最終的に出力される画像の高品質化が図られる。半導体レーザ素子から射出される光量は、これに供給される電流の大小や周囲温度や素子自体の温度の変化に大きく影響されるため、複数の半導体レーザ素子からなる光源を使用する場合は、各半導体レーザ素子ごとに発光出力モニタ用のフォトダイオードを設けることが望ましいといえる。しかしながら、光源ユニット1は、図1(b)に示したように、発光出力モニタ用のフォトダイオード23

を1つしか搭載していないことが多い。そこで、発光出力モニタ用のフォトダイオード23が1つの場合、図2のタイミングチャートに示すように、1つの半導体レーザ素子(発光源)が点灯している場合は、他の半導体レーザ素子は消灯させる、もしくは被走査媒体を露光しても画像を形成しないレベルまで発光量を下げておき、順番に半導体レーザ素子を点灯させ、その発光量を検出し、発光源を駆動制御することにより、発光出力の制御を行うようにしている。図2の例は、発光源の数が4個の場合である。また、図2の例のように1回の走査の間に各発光源の発光出力を検出し制御する代わりに、複数回の走査毎に各発光源の発光出力を検出し制御するようにもかまわない。しかし、複数回の走査毎に各発光源の発光出力の制御を行う方式では、半導体レーザ素子の数が増大するとそれぞれの半導体レーザ素子の制御の間隔が広くなり、突発的に発生した異常に対する対応が遅くなる。そのため、1回の走査の間に順番に各半導体レーザ素子の発光出力を検出し制御する制御方法が望ましい。その際、レーザ発振を開始する閾値ぎりぎりもしくはそれより若干低い値で各半導体レーザ素子に電流を流してバイアスを掛けておき、各半導体レーザ素子に順番に閾値以上の電流を流していくことにより、各半導体レーザ素子の立ち上がり時間を急峻にしつつ安定にすることができる。したがって、各半導体レーザ素子に流す電流をわずかに増減させるだけで各半導体レーザ素子を急峻かつ安定に点灯及び消灯させることができるので、安定した高品質の画像が得られる。しかし、1回の走査の間に複数の半導体レーザ素子の発光出力を順次制御するようにした場合、1回の走査につき1つの半導体レーザ素子の発光出力を制御する場合に対して、半導体レーザ素子の数だけ余計に発光出力の制御に時間がかかることになる。

【0007】図3に回転多面鏡の1つの反射面が走査を要する時間のタイミングチャートを示す。なお、図中の各記号は

t31: 1つの偏向反射面が走査を開始するタイミング

t32: 同期検知センサが同期検知信号を発信するタイミング

t33: 画像情報の書き込み開始のタイミング

t34: 画像情報の書き込み終了のタイミング

t35: 1つの偏向反射面が走査を終了するタイミング

T: 1つの偏向反射面が1回走査するのに掛かる時間
(回転多面鏡が1回転する時間を反射面の数で割った値: RPM)

B: 非画像形成期間

C: 非画像形成期間

である。回転多面鏡の1つの反射面に発光源からの光束が照射されている時間がT(t31~t35)であり、実際には回転多面鏡が1回転するのに要する時間を反射面数で割った値になる。この期間に同期検知、画像形成、及び各

発光源の発光出力の制御を行う。図3におけるAの期間が画像を形成する期間(t33～t34)であり、その直前のt32のタイミングで同期検知センサを光束が照射し、それにより同期検知センサから信号が発信され、画像情報の書き出しタイミングをとっている。環境変動により光学系が影響を受け、走査幅の伸び縮みが発生することを補正するためには、図3では示していないが、画像情報の書き込みが終わった後のt34～t35の間に同期検知を行う第2の同期検知センサ及び検出部を設け、2つの同期検知センサ間の走査時間を検知することにより、画像形成情報を書き込んでいる時間の伸びや縮みを検出し、補正を掛けるという制御を行えば走査幅は環境変動が発生しても一定に保つことができる。各発光源の発光出力の制御は、図3における『B+C』の非画像形成期間に行われる必要がある。さもなければ、複数の発光源の発光出力を制御しているタイミングに、同期検知信号が発信されることになり問題となる。実際には画像書きが終了した後の『C』と次の反射面における書き開始前の期間『B』を合わせた期間に行われる。1つの発光源の発光出力を制御するのに要する時間をtとする、発光源の数をmとするとき、『m・t』は『B+C』より小さくなる必要がある。

【0008】ここで、

R : 回転多面鏡の回転数 (RPM)

n : 回転多面鏡の反射面数

とするとき、

$T = 60 / (R \cdot n)$ (sec)

が成り立つ。また、

K : 非画像形成期間 (sec)

A : 被走査面上の走査開始から走査終了までの所要時間

(1回の走査の所要時間) (sec)

面番号	Rm (mm)	Rs (0) (mm)	X (mm)	N	備考
偏向面	∞	∞	24.		偏向反射面
1	-109.4	-109.4	12.4	1.82485	走査結像レンズ1
2	-102.1	∞	70.6		
3	∞	-125.5	19.	1.60909	走査結像レンズ2
4	-206.	-36.6	257.6		
5	—	—	—		被走査面

(注1) 使用波長は780nm

回転多面鏡5に入射する光束は反射面5a近傍で副走査方向に結像されており、主走査方向に関しては回転多面鏡5への入射光は略平行光束となっている。この実施例における光学系の全画角は64°である。収差図を図5に示すが、良好に補正されている。なお、回転多面鏡5は6面のもので検討した。8面の回転多面鏡を使用した場合、

$A/T = 0.71$

となる。よって、④式より、

$R \cdot n \cdot m \cdot t < 17.3$

m : 発光源の数

t : 1つの発光源から射出した光束の光量を検出し、その光量を所定の値に制御し終わるまでに必要な時間 (sec)

とするとき、

$A = T - K$ ---①

$K > B + C > m \cdot t$ ---②

ゆえに、①②式より

$A < T - m \cdot t$ ---③

が成り立つ。この条件を満足する時、画像形成の為の信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと、発光出力制御のタイミングが重ならないようになることができる。さらに式を変形していくと

$A/T < 1 - (m \cdot t) / T = 1 - R \cdot n \cdot m \cdot t / 60$

ゆえに、

$R \cdot n \cdot m \cdot t < (1 - A/T) \cdot 60$ ---④

$R \cdot m \cdot t < (1 - A/T) \cdot 60/n$ ---⑤

以上より、 $R \cdot n \cdot m \cdot t$ が④式以下を満足するように構成すれば、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと、発光出力制御のタイミングが重ならないようになるする条件を得ることができる。なお、上記例では光源として半導体レーザアレーを用いた場合を示したが、通常の1ビームの半導体レーザを複数個組み合わせて光源部を構成してもよい。

【0009】

【実施例】回転多面鏡（偏光器）から被走査面に至る光学系のデータを下記の表1に示す。図5は当該光学系の平面図である。なお、折り返しミラー8は省略している。

【表1】

が得られ、

$R \cdot m \cdot t < 2.17$ ---⑥ (8面)

が得られる。また、6面の回転多面鏡を使用した場合、

$A/T = 0.53$

となる。よって、④式より、

$R \cdot n \cdot m \cdot t < 28$

が得られ、

$R \cdot m \cdot t < 4.67$ ---⑦ (6面)

が得られる。

【0010】また、4面の回転多面鏡を使用した場合、

$$A/T = 0.356$$

となる。よって、④式より、

$$R \cdot n \cdot m \cdot t < 38.7$$

が得られ、

$$R \cdot m \cdot t < 9.67 \quad \text{---⑤ (4面)}$$

が得られる。また、2面の回転多面鏡を用いた場合、

$$A/T = 0.178$$

となる。よって、④式より、

$$R \cdot n \cdot m \cdot t < 49.3$$

$$R \cdot m \cdot t < 0.036n^4 - 0.89n^3 + 8.35n^2 - 37n + 72 \quad \text{---⑥}$$

が得られる。この関係を図6に示す。⑥式の範囲以下の値になるように各構成値を設定しておけば、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと、発光出力制御のタイミングとが重ならないようにすることができる。なお、上記は半導体レーザアレーに関して述べてきたが、複数の半導体レーザを組み合わせて構成した場合でも同様のことがいえる。

【0011】

【発明の効果】請求項1記載の発明では、回転多面鏡の1つの偏向反射面が1回走査するのにかかる時間と、1回の走査に掛かる時間と、複数の発光源の数と、複数の発光源のうちの1つの発光源の発光出力を制御する際に、発光出力が所定の値になるように制御し終わるまでに必要な時間、との関係を明確にしたことにより、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと発光出力制御のタイミングとが重ならないようにできる光走査装置を提供することができた。請求項2記載の発明では、回転多面鏡の回転数と、回転多面鏡の反射面の数と、複数の発光源の数と、複数の発光源のうちの1つの発光源の発光出力を制御する際に、発光出力が所定の値になるように制御し終わるまでに必要な時間、との関係を数値化し、より明確にしたことにより、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと発光出力制御のタイミングとが重ならないようにできる光走査装置を提供することができた。請求項3記載の発明では、複数のレーザ発光源を並設してなる半導体レーザアレーと、各レーザ発光源の発光出力を検出するフォトダイオードとを、1つのレーザシステム上に搭載してなる光源ユニットを用いたことにより、請求項1または2の光走査装置を、小型かつシンプルな構成で実現することができた。請求項4記載の発明では、請求項1～3のいずれか1項記載の光走査装置において、1つの発光源の発光量を制御している間は、他の発光源は消灯もしくは所定の光量以下で点灯させるようにしたので、発光源の立ち上がり時間を急峻にし、かつ安定化することができた。請求項5記載の発明では、請求項1～4のいずれか1項記載の光走査装置において、各発光源の光量制御を非画像形成期間内に行うことにより、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミン

が得られ、

$$R \cdot m \cdot t < 24.7 \quad \text{---⑥ (2面)}$$

が得られる。⑥式の範囲以下の値になるように各構成値を設定しておけば、画像形成のための信号発信開始タイミングを検出するための同期検知のタイミングと、発光出力制御のタイミングとが重ならないようにすることができる。以上の各実施例から $R \cdot m \cdot t$ と 回転多面鏡の面数 n の関係を求める

$$R \cdot m \cdot t < 0.036n^4 - 0.89n^3 + 8.35n^2 - 37n + 72 \quad \text{---⑥}$$

グと、発光出力制御のタイミングとがより確実に重ならないようにすることができた。請求項6記載の発明では、請求項5記載の光走査装置において、各発光源の光量制御を各発光源を選択的に点灯させつつ行うことにより、より木目細かに、環境変動による発光源の発光出力の変動を補正することができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) は本願発明の実施の形態の一例を示す走査光学系の全体構成図、(b) は走査光学系の光源ユニットの構成例を示す斜視図である。

【図2】図1中に示す光源ユニットを構成する半導体レーザ素子の発光タイミングの説明図である。

【図3】回転多面鏡の1つの反射面が走査を開始し終了するまでの間ににおける各種タイミングの説明図である。

【図4】回転多面鏡から被走査面に至る光学系の平面図である。

【図5】(a)、(b) は図4に示す光学系の収差図である。

【図6】 $R \cdot m \cdot T$ (R : 回転多面鏡の回転数(RPM)、 m : 発光源の数、 $T = 60 / (R \cdot n)$ (sec)) と回転多面鏡との関係をグラフに示した図である。

【符号の説明】

1 : 光源ユニット

2 : カップリングレンズ

3 : 紋

4 : 線像結像光学系

5 : 回転多面鏡

5 a : 反射面

6 : $f\theta$ レンズ

7 : 長尺レンズ

8 : 折り返しミラー

9 : 感光体ベルト(被走査媒体)

9 a : 被走査面

12 : 同期検知センサ

22-1～22-4: 半導体レーザ素子(発光源)

22 : 半導体レーザアレー

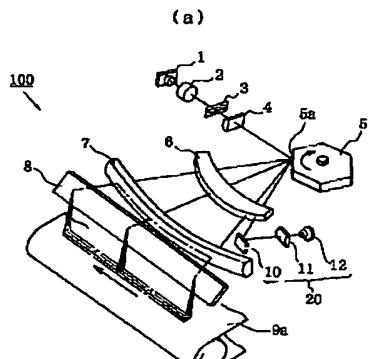
23 : フォトダイオード(光量検出手段)

25 : フィードバック回路(制御手段)

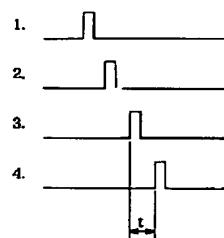
100 : 光走査装置

F B 1～F B 4 : 射出光束

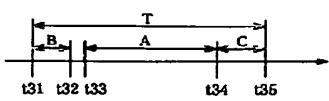
【図1】



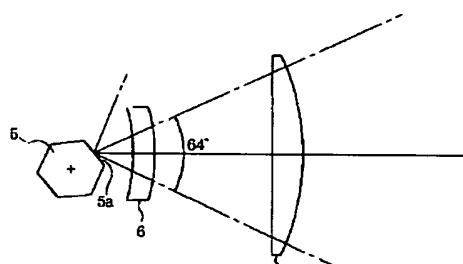
【図2】



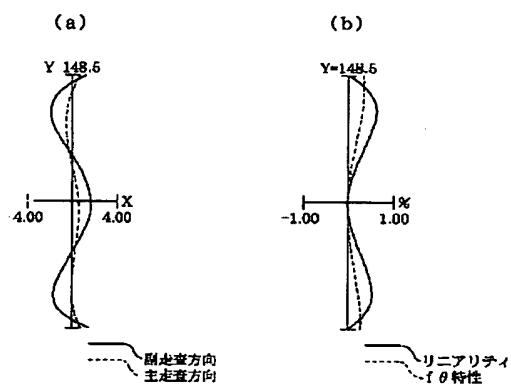
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

